

НАУЧНАЯ СРЕДА И ВОСПРОИЗВОДСТВО НАУКИ

ОКСАНА НИКОЛАЕВНА СУБОЧЕВА

доктор социологических наук,
профессор Московского государственного технического
университета им. Н.Э. Баумана,
Москва, Россия;
e-mail: subochevaon@bmstu.ru



ЕЛЕНА АЛЕКСАНДРОВНА ГАВРИЛИНА

кандидат философских наук, доцент,
старший научный сотрудник
Центра научно-информационных исследований
по науке, образованию и технологиям ИНИОН РАН,
Москва, Россия;
e-mail: gavrulina@inion.ru



НАДЕЖДА ВИТАЛЬЕВНА ОПЛЕТИНА

кандидат социологических наук,
доцент Московского государственного технического
университета им. Н.Э. Баумана,
Москва, Россия;
e-mail: opletinanv@bmstu.ru



Современные тенденции реформирования инженерного образования: стратегические приоритеты и социально-гуманитарный контекст

УДК: 316.4

DOI: 10.24412/2079-0910-2026-3-130-149

В статье анализируются мировые тенденции в реформировании инженерного образования в XXI в. На основе системного анализа научной литературы, качественного контент-анализа и анализа кейсов выявлен глобальный универсальный тренд на гуманизацию инженер-

© Субочева О.Н., Гаврилина Е.А., Оплетина Н.В., 2026

ной подготовки через интеграцию социально-гуманитарного знания. Установлено, что его реализация варьируется в зависимости от национальных историко-культурных и институциональных контекстов, формируя диверсифицированные модели реформ. В рамках исследования проанализирована российская практика реформирования. В качестве ключевого результата предложено введение в образовательные стандарты новой универсальной компетенции — «социально-технической рефлексии», определяемой как способность технического специалиста критически оценивать социальные, этические и экологические последствия инженерной деятельности, прогнозировать риски и учитывать влияние технологий на общество. Доказана необходимость формирования этой компетенции как условия подготовки социально ответственных инженерных кадров, способных обеспечить устойчивое развитие и технологическое лидерство в сложном обществе.

Ключевые слова: инженерное образование, технологическое лидерство, компетентностная модель современного технического специалиста, гуманитаризация инженерного образования, универсальные компетенции, социально-техническая рефлексия.

Введение

Современный мир демонстрирует возросшую сложность инженерных практик, а роль инженера еще никогда в истории не была столь значимой и многогранной. Исследователи отмечают, что разворачивающаяся новая социальная реальность формируется именно в рамках научно-инженерной картины мира. Инженер, вооруженный профессиональными знаниями, безграничными информационными ресурсами и современными компьютерными системами, способен системно решать исследовательские, проектные, конструкторские, технологические и иные задачи, а современная инженерная деятельность носит комплексный характер, охватывая широкий спектр научно-исследовательских, инженерно-проектных решений, активно применяя методы моделирования и оптимизации. Таким образом, инженерная деятельность приобретает новое звучание и смыслы, поскольку выступает структурным элементом разворачивающегося инновационного технологического уклада общественного развития, что сегодня диагностируется многими исследователями [Багдасарьян и др., 2022].

Современная общественная динамика формирует новые требования к компетентностной модели технического специалиста. Сегодня инженер должен не только эффективно интегрироваться в сложные технологические процессы для создания решений будущего, руководить и стимулировать инновации, но и прогнозировать риски (такие как экологические катастрофы или угрозы кибербезопасности). Кроме того, в круг его задач входит решение глобальных проблем — климатических изменений, стихийных бедствий, роста населения и урбанизации. Это требует от специалистов не только глубоких технических знаний, но и понимания социальных последствий их деятельности. Инженерия XXI в. выходит за рамки просто технических решений и приобретает все более интегрированный, комплексный и инновационный характер, а современным инженерам необходимо работать в командах с представителями разных областей знания и учитывать влияние наукоемких технологий на общество.

Указанные обстоятельства повышают значимость качественной подготовки кадров для технической сферы. Инженерное образование становится ключевым ре-

курсом общественного развития и фактором прогресса, что актуализирует проблему подготовки специалистов, отвечающей запросам высокотехнологичной экономики в условиях глобальных изменений.

Современная мировая практика свидетельствует о растущем внимании к подготовке специалистов технической сферы. Так, доля выпускников по инженерным, производственным и строительным специальностям от общего числа студентов демонстрирует устойчивую положительную динамику: в 2019 г. она составляла 25,8%, в 2020 — 26,1%, а в 2021 — 26,3%¹.

Россия входит в число лидеров по этому показателю. По данным Института статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ, в 2023 г. около 28,5% выпускников высших учебных заведений в России получили инженерные специальности [Бондаренко *и др.*, 2023].

Важной тенденцией в подготовке новых инженерных кадров, проявившейся в этот период, стал переход к социально значимым и ориентированным на внешнюю среду учебным программам, в которых особое внимание уделяется междисциплинарному обучению и влиянию инженерии на общество. Можно констатировать, что в начале XXI в. актуализировался поиск современной модели инженерного образования, ориентированной на подготовку специалистов нового типа.

С рынка труда также приходят сигналы, подтверждающие эти тенденции. Современные требования к инженеру выходят за рамки только технической подготовки и предполагают развитие у будущих специалистов широкого культурного кругозора и социально ответственной позиции. Анализ практики показывает, что технические специалисты с соответствующей гуманитарной подготовкой демонстрируют более высокий уровень осознанности при принятии решений, связанных с искусственным интеллектом, биотехнологиями и экологической устойчивостью. Отмечается, что инженеры, лишенные философского и этического образования, чаще игнорируют долгосрочные последствия своих разработок, что может приводить к техногенным кризисам, в то время как выпускники инженерных направлений с элементами гуманитарного образования демонстрируют более высокую адаптивность на рынке труда и лучше справляются с управленческими задачами, а выпускники инженерных вузов более уверены в завтрашнем дне [Leydens, Lucena, 2017].

Российский опыт трансформации инженерного образования показывает, что внедряемые в практику подготовки инженеров будущего новые образовательные модели обучения, помимо развития когнитивных и профессиональных навыков, предполагают воспитание нравственности, человечности и других моральных качеств. Провозглашается, что «лишь тот специалист может эффективно управлять людьми, кто умеет понять внутренний мир окружающих его личностей и руководствуется четкими нравственными критериями» [Семенова, 2023, с. 21].

С таким подходом солидарны сегодня во всем мире. Обращает на себя внимание, что очертание образа инженера, соответствующего современным вызовам, уже сложилось у большинства заинтересованных в их подготовке агентов на всех континентах: «Лидер. Творец. Разработчик. Гражданин» [Мансуров, Семенова, 2022].

¹ UNESCO Institute for Statistics. (n. d.). Data browser: Engineering, manufacturing and construction graduates. UNESCOUIS. Available at: <https://databrowser.uis.unesco.org/> (date accessed: 20.07.2025).

В повестке реформирования современного инженерного образования все более явно звучат вопросы: Каковы основные направления и стратегии реформирования инженерного образования в условиях технологической и социальной динамики? Каково место социально-гуманитарного компонента в формировании новой «модели» инженера?

В связи с этим интересен анализ российского и мирового опыта интеграции социогуманитарных дисциплин в образовательное пространство инженерной подготовки. Современный исследовательский ландшафт характеризуется высокой интенсивностью дискуссий о целях и способах реализации подготовки инженера, а также представленностью национальных стратегий подготовки, опирающихся прежде всего на национальные историко-культурные особенности.

Методология исследовательского подхода

Цель исследования: на основе анализа научной литературы и публикаций в реферируемых журналах выявить современные мировые тенденции реформирования инженерного образования с акцентом на роли социально-гуманитарных дисциплин в процессе подготовки инженеров будущего. В рамках исследовательской цели был проведен анализ процесса интеграции социально-гуманитарных дисциплин в инженерную подготовку и выполнен сравнительный анализ национальных практик, формирующихся под влиянием историко-культурных особенностей различных стран.

Для реализации поставленных целей был применен комплексный качественно-количественный подход, ориентированный на многоуровневый анализ современных тенденций.

Методологическая стратегия включала три взаимодополняющих компонента, позволяющих последовательно раскрыть глобальные тренды и национальные особенности трансформации инженерного образования. Эмпирической базой послужили научные публикации и программно-нормативные документы по теме гуманизации инженерного образования.

На первом этапе выполнен систематический обзор предметного поля с использованием базы данных «*Google Академия*». Целью обзора являлось картирование основных направлений дискуссии о гуманизации инженерного образования. Критерии отбора публикаций включали: а) релевантность теме — наличие в названии или ключевых словах терминов, связанных с реформированием инженерного образования, гуманитарными дисциплинами, этикой / инженерной этикой, CDIO, STEAM, устойчивым развитием, интеграцией гуманитарных наук; гражданской ответственностью»; б) тип публикаций (рецензируемые статьи, материалы конференций, аналитические доклады, программные документы; в) хронологический охват (2010–2024 гг.). В результате первичного отбора было сформировано ядро выборки объемом 970 публикаций. Такой подход позволил не столько провести подсчет цитирований, сколько обозначить основные направления в исследовательском дискурсе и зафиксировать усиление внимания к проблематике интеграции социально-гуманитарного знания в инженерную подготовку. На втором этапе был проведен качественный контент-анализ. Единицами анализа выступили тематические блоки, посвященные целям, содержанию и методам преподавания социально-гуманитар-

ных дисциплин, отражающие разные модели управления инженерным образованием, а также их нормативная значимость: наличие влиятельных стандартов/рамок, задающих требования к этике и социальной ответственности инженеров. Это позволило реконструировать концептуальные основания современных дискуссий и выделить ключевые дискурсы. Для верификации выявленных глобальных трендов и понимания их конкретных воплощений был осуществлен сравнительный анализ национальных кейсов, что позволило перейти от обобщенного теоретического видения к анализу институциональных практик. Критериями отбора выступили: географическая и культурная репрезентативность (Северная Америка, Европа, Азия и Россия); различия в исторических традициях инженерного образования; наличие развитой дискуссии о гуманитаризации инженерного образования в академической литературе. В выборку вошли: США, Франция, Китай, Сингапур и Россия. Особое внимание в сравнительном анализе уделялось тому, как историко-культурные традиции, национальные стратегии развития и институциональные особенности влияют на формы, содержание и логику включения социально-гуманитарных дисциплин в подготовку инженерных кадров.

Результаты исследования

Инженерное образование в США и Европе: стратегии гуманизации и междисциплинарной интеграции

Американская система высшего технического образования характеризуется децентрализацией, острой конкуренцией между вузами и глубоким уважением к традициям и историческому опыту. Эти особенности способствовали формированию уникальной модели подготовки инженерных кадров, в которой гуманитарные дисциплины рассматриваются не как дополнение, а как необходимый элемент формирования профессиональной культуры специалиста.

Ярким примером является Массачусетский технологический институт (MIT). Образовательная философия MIT характеризуется глубокой интеграцией гуманитарного знания в подготовку технических специалистов. Институциональным ядром этой модели выступает Школа гуманитаристики, искусств и социальных наук, которой в рамках университета отведена уникальная роль, официально обозначаемая как «миссия». Это предполагает, что обязательное изучение дисциплин социогуманитарного цикла является не дополнением, а стержневым элементом инженерного образования. Учебный план предусматривает гибкость выбора из широкого спектра программ, варьирующихся по глубине, однако универсальным требованием для всех студентов остается освоение как минимум восьми соответствующих курсов. Таким образом, до четверти академического времени уделяется изучению социальных и гуманитарных наук, что формирует целостное мировоззрение выпускников [Андреев, 2015].

Показательной иллюстрацией подхода выступает и Университет Дрекселя в Филадельфии, где программы подготовки инженеров включают в себя специальные курсы по развитию критического мышления, обсуждению проблем инженерной этики и этики цифровой эпохи, а также большое количество курсов по философии техники. Такой подход направлен на формирование у студентов не только про-

фессиональных навыков, но и понимания моральных и социальных последствий их деятельности. Практические занятия часто строятся на интерактивных методах: тренингах, деловых играх, дискуссиях, кейс-стади. Особое внимание уделяется формированию способности действовать в условиях неопределенности — навыку, который невозможно развить без сочетания технической подготовки и этико-социальной рефлексии [Микешин, 2010].

В европейской системе инженерного образования вопросы этики и социальной ответственности интегрированы в учебные программы в соответствии с требованиями аккредитационных стандартов, которые прямо указывают на необходимость подготовки выпускников, способных осознавать профессиональную и этическую ответственность, а также оценивать последствия инженерных решений в глобальном и социальном контексте.

Так, критерии инженерии *ABET 2000* (стандарты аккредитации инженерных программ) требуют, чтобы выпускники инженерных программ демонстрировали понимание профессиональной и этической ответственности в инженерной практике и учитывали влияние инженерных решений в глобальном и общественном контексте.

Исследователи отмечают формирование системного европейского подхода к внедрению в учебные планы технических вузов дисциплин, связанных с проблематикой инженерной этики. Фундаментальные идеи и концепции этой дисциплины создают прочную основу для формирования у будущих инженеров целостного мировоззрения, развития способности к этической оценке профессиональных решений, понимание социальной ответственности за результаты инженерной деятельности, умение прогнозировать последствия технических решений. Например, в Центре исследований инженерной этики при Католическом университете Лилля (Франция) реализуется курс инженерной этики для технических специальностей, где особое внимание уделяется анализу этических проблем, с которыми сталкиваются студенты во время прохождения первой производственной практики. Подход носит междисциплинарный характер и обеспечивает сочетание теоретических знаний с практическими навыками через анализ реальных кейсов из производственных практик, работу с этическими дилеммами, возникающими в процессе профессиональной деятельности, позволяя будущим профессионалам продуктивно включаться в профессиональные сообщества [Didier, 2000].

Эти принципы находят практическое воплощение в моделях обучения, разработанных в большинстве ведущих университетов Европы. А современные инновационные курсы, интегрируемые в подготовку инженерных кадров, направлены на формирование инженерной этики добродетелей, через повышение этической компетентности студентов путем развития таких навыков, как этическая чувствительность, осведомленность, анализ и суждение. Исследователи отмечают формирование особого типа подготовки — системного внедрения этических принципов в структуру технологических систем и процессов, которая способна устранить разрыв между академическими знаниями (как в области этики, так и в инженерном деле) и их применением в инженерной практике (в частности, в проектировании) [Frigo, 2021].

Можно отметить, что в стратегиях подготовки инженерных кадров в Европе сложился целевой вектор включения в учебные планы технических университетов и инженерных специальностей предметов, ориентированных на развитие социаль-

ной ответственности инженера (SR), изучение этики и участие в профессиональных проектах. Так, в период с 2009 по 2017 г. количество таких дисциплин в планах подготовки инженерных кадров выросло с 20 до 32–48% в зависимости от страны. В то же время эксперты отмечают, что около 75% опрошенных студентов имеют лишь общее представление об этих предметах, что свидетельствует о недостаточном уровне сформированности соответствующих компетенций [Luz, 2019].

В настоящее время наблюдается тенденция к унификации образовательных стандартов в области инженерной этики; при этом каждая страна сохраняет свои особенности в их реализации. Основные направления развития этой дисциплины включают: стандартизацию образовательных программ по инженерной этике в технических вузах Европы, интеграцию этических компонентов в профессиональную подготовку инженеров, разработку универсальных критериев оценки социальной ответственности будущих специалистов.

Таким образом, в западной образовательной традиции подготовка инженерных кадров, адаптированная под новые условия технологической и социальной динамики, предполагает не только развитие технических навыков, но и формирование осознанной профессиональной ответственности. Эта модель образования сформировалась под влиянием исторического опыта развития европейского гражданского общества, в котором принципы социальной ответственности и профессиональной этики традиционно занимают значимое место. Эти идеалы, укорененные в концепции социального государства, сохраняют свою актуальность и в современных условиях, определяя требования к компетенциям будущих инженеров.

Китай и Юго-Восточная Азия: масштаб, модернизация и культурные основания реформ инженерного образования

Серьезным толчком к развитию нового подхода к образованию в Китае стало принятие в 1980-х гг. концепции «качественного образования» (суцзяоцзяю), направленной на формирование человеческого капитала и нравственное воспитание. Целью реформ стало повышение общего «качества нации», включая развитие у молодежи чувства социальной ответственности и гражданской зрелости [Чжаомин, 2010].

В начале XXI в. Китай наряду с Сингапуром стал одним из первых государств Азиатско-Тихоокеанского региона, внедривших международные критерии аккредитации программ инженерного образования по стандартам АБЕТ. В этих стандартах четко сформулированы требования к выпускникам: они должны понимать свою профессиональную и этическую ответственность, а также учитывать влияние инженерных решений на глобальный и общественный уровни. Эффективная реализация таких моделей была продемонстрирована рядом университетов, где интеграция вопросов этики и социального контекста стала частью образовательного процесса. В то же время можно отметить, что, несмотря на существование общей концепции, согласно которой социально-гуманитарные дисциплины должны быть представлены на всех уровнях высшего образования, инженерные школы пока недостаточно активно внедряют их в учебные программы. Исследователи проблем образования в Китае выделяют ряд причин, по которым инженерные школы в Китае пассивно включают области гуманитарных и социальных наук в свои учебные программы [Lin, 2017].

Во-первых, это академическая традиция и приоритеты. В китайской системе образования традиционно большое внимание уделяется точным наукам и техническим дисциплинам. Это связано с академической традицией и вектором научно-технического развития. В результате гуманитарные и социальные науки получают меньше внимания и ресурсов.

Во-вторых, это рыночные ожидания и потребности: в контексте быстрого экономического роста и развития технологий рыночные ожидания и потребности в Китае часто сосредоточены на инженерных и технических знаниях и навыках. Инженерные школы прежде всего нацелены на актуальные профессиональные компетенции, что ограничивает возможности для изучения гуманитарных дисциплин. Общественное мнение также способствует этой тенденции: среди студентов и работодателей преобладает мнение, что техническая подготовка более важна для карьерного успеха, что снижает мотивацию для изучения гуманитарных и социальных наук.

И третий фактор — исторические тенденции, менталитет и культура народа. Важнейшей составляющей модернизации образовательной системы в Китае заявлено воспитание национального духа, особенно духа самопожертвования. При этом морально-нравственные ориентиры подготовки и воспитания будущих специалистов, обозначенные правительством КНР и КПК для современных китайских университетов, органично коррелируют с традиционной национальной системой ценностных установок, фигурирующих в конфуцианском этико-политическом учении и являющихся основополагающими в национальном менталитете.

В 2021 г. в Китае была предложена модель обучения, основанная на служении обществу, — практика, которая уже применялась в университетах Тайваня. Эта модель сочетает в себе западные представления об идеальном гражданине с конфуцианскими добродетелями, создавая синтез, соответствующий как местным традициям, так и требованиям глобализованного мира. Такой симбиоз обусловлен тем, что, с одной стороны, конфуцианские ориентиры естественны для китайского общества, а с другой, для поддержки конкурентоспособности китайских студентов в глобальном мире необходимо встраивать и элементы западного подхода [Галкина, Никольский, 2024].

В целом китайская стратегия трансформации инженерного образования базируется на принципах комплексной модернизации и глобальной интеграции, предполагая системное обновление содержания и структуры инженерных дисциплин. Ключевой задачей является формирование образовательных программ, соответствующих стратегическим национальным приоритетам, текущим запросам промышленности и долгосрочным трендам технологического развития. При этом социальная практика демонстрирует сдвиг в восприятии гуманитарной составляющей инженерного образования. Если традиционно этико-социальные дисциплины рассматривались как инструмент формирования внутренних ценностных ориентиров и профессиональной ответственности инженера, то в последние годы наметилась тенденция к их замещению системами внешнего контроля: социального рейтинга, оценивающего поведенческие паттерны индивида, и социального кредита, регулирующего доступ к образовательным и профессиональным возможностям [Зотова, Сухинина, 2022].

Сингапур: баланс технологий и гуманитарных ценностей

Опыт Сингапура представляет собой уникальный пример успешной трансформации национальной экономики. Став частью группы «азиатских тигров», страна последовательно развивала систему образования, ориентированную на подготовку высококвалифицированных инженерных кадров. Согласно рейтингу *QS World University Rankings*², технические университеты страны, такие как Национальный университет Сингапура (NUS) и Сингапурский политехнический институт, занимают лидирующие позиции в области инженерного образования.

В рамках национальной инициативы «Умная нация» (Smart Nation) техническое образование было определено как ключевой фактор экономического роста. Государственное финансирование в основном направлялось на STEM-дисциплины (наука, технологии, инженерия, математика), в то время как гуманитарные направления получали поддержку лишь фрагментарно, за исключением программ, связанных с изучением иностранных языков. На сегодняшний день правительство компенсирует до 90% затрат на обучение в высокотехнологичных сферах, что способствует формированию конкурентоспособного кадрового потенциала [Василенко, 2018].

Современная система подготовки инженерных кадров в Сингапуре сочетает в себе высокую технологическую ориентированность, строгую систему отбора и акцент на практических навыках, что позволяет выделить основные черты сингапурской модели подготовки инженерных кадров: ранняя профориентация, выделение «экспресс-направлений» для одаренных студентов, государственная поддержка исследований — это позволяет эффективно распределять образовательные ресурсы и ускорять развитие талантливой молодежи. А интеграция проектного обучения и сотрудничество с промышленными предприятиями обеспечивают высокую практическую подготовку студентов и их готовность к решению реальных производственных задач.

Несмотря на доминирование технического образования, сингапурская система стремится избежать «дегуманизации» специалистов. В учебные программы инженерных направлений включены дисциплины, развивающие критическое мышление и креативность (например, этика, искусство и музыка). Широкое применение получили педагогические методики, такие как *Think-Pair-Share* и *RoundTable*, направленные на развитие командной работы [Калиева, Садыков, 2022].

Таким образом, сингапурская модель подготовки инженеров будущего основана на стратегических инвестициях в техническую сферу образования, обеспечивающих стабильный экономический рост, а образовательные программы формируют специалистов, способных эффективно решать поставленные задачи, выявлять новые возможности и преобразовывать технологические разработки в востребованные пользователями продукты. Будущие инженеры обучаются в междисциплинарной среде, активно участвуют в проектной работе и с первых курсов взаимодействуют с представителями бизнеса.

² QS Quacquarelli Symonds. (2023). QS World University Rankings 2023. Режим доступа: <https://www.universityrankings.ch/en/results/QS/2023> (дата обращения 20.07.2025).

Российская модель: национальные приоритеты и поиск баланса в инженерной подготовке

Реформирование высшего образования в России в XXI в. связано с широкомасштабной и глубокой трансформацией подходов к подготовке специалистов: от традиционной системы, ориентированной на усвоение знаний, к компетентностной модели, где ключевыми становятся результаты обучения, выраженные в виде конкретных умений, навыков, установок и личностных качеств будущего специалиста.

Анализ модернизации системы высшего образования в России указывает, что далеко не всегда продуманные и часто поспешные эксперименты по реформированию высшего образования под мировые стандарты, без осознания и оформления в общей цели проводимых реформ национальных интересов, а также исторического опыта, выливались прежде всего в постоянную бюрократическую модификацию государственных образовательных стандартов. Так, ГОС ВПО (1997–2011 гг.) был ориентирован на подготовку специалиста с опорой на традиционную модель обучения, а содержание программ строилось вокруг учебных дисциплин, без четкого выделения компетенций. Стратегическими целями подготовки кадров выступали обеспечение единства системы высшего образования и сохранение традиционной модели подготовки специалистов. Стандарты первого поколения подвергались серьезной критике, так как разрабатывались в так называемой знаниевой парадигме и были ориентированы на получение студентами предметных знаний, умений и навыков, без учета конкретных проблем рынка труда [Днепров, 2011].

ФГОС ВПО 3 (2011–2017 гг.) был ориентирован на реализацию компетентностного подхода, который становится основой проектирования образовательных программ. Эта стратегия положила начало формированию компетентностной модели будущего специалиста, закрепляющей деятельностный и личностно-ориентированный подходы. В то же время исследователи фиксировали непоследовательное или недостаточно системное включение гуманитарных дисциплин в компетентностную модель, что снижало целостность и практическую значимость подготовки выпускников. В программах подготовки будущих технических специалистов наметилось доминирование узкотехнических дисциплин, что приводило к редукции образовательного процесса до формирования сугубо инструментальных компетенций. При сокращении в целом объема гуманитарных и социальных наук в этот период сформировался определенный дисбаланс в подготовке инженерных кадров, результатом которого становился выпускник с ограниченным кругозором, не способный к критической оценке широкого социального контекста своей деятельности. Такой подход ограничивает потенциал профессионального и личностного развития будущего специалиста [Васюхин, 2014].

Следующий этап реформы образовательных стандартов (2017–2021 гг.) в целом был сфокусирован на адаптивности программ подготовки, развитии практико-ориентированного обучения и интеграции его в реальные профессиональные контексты, в том числе и в инженерном образовании. В этот период сложилась четкая структура компетенций, при этом была увеличена доля общекультурных, универсальных компетенций. Необходимо отметить, что обновленные стандарты предоставляли большую свободу вузам при формировании набора компетенций и дисциплин для реализации образовательных программ, но гуманитарные дисциплины оставались скорее «фоновыми», чем интегрированными в профессиональный кон-

текст, что и отразилось на их представленности в программах подготовки инженерных кадров.

В большинстве инженерных вузов в обозначенный период возобладал технократический подход на замещение дисциплин социально-гуманитарного цикла актуальными инженерными дисциплинами. Определяя стандарты высшего инженерного образования, профильные ведомства формировали образовательную политику, задающую жесткие рамки для распределения учебных часов. Если в стандарте предыдущего цикла на социогуманитарную составляющую подготовки специалистов отводилось 50 зачетных единиц (з. е.), то в новых стандартах бакалавриата трудоемкость этих дисциплин варьировалась в зависимости от направления и составляла уже минимум 30 з. е. Именно от этого минимума и отталкивались большинство разработчиков ОПОП для инженерных специальностей. В результате вне внимания разработчиков остался целый ряд социально-гуманитарных дисциплин (кроме истории и философии, закрепленных образовательным стандартом), традиционно обеспечивающих формирование общекультурных компетенций специалистов. А обязанность учить студентов социальному взаимодействию, деловой коммуникации в устной и письменной формах рекомендовалось возложить на практику и научно-исследовательскую работу [Васильева, 2019].

В то же время именно в этот период можно наблюдать актуализацию проблем, связанных с формированием новой компетентностной модели будущего специалиста под нужды экономики, что особенно остро проявилось при обсуждении нового профиля инженерных специальностей. Такой трек сформировал новый ракурс осмысления роли социально-гуманитарного знания в подготовке будущих инженеров. В образовательном пространстве высшего технического образования, в кругах работодателей начало вырабатываться понимание того, что именно гуманитарное знание способствует формированию навыков эффективной коммуникации, эмоционального интеллекта, командной работы, принятия решений, так необходимых современному специалисту для эффективного функционирования в современном мире. Так, в условиях стремительного технологического развития изучение этических основ позволяет будущим инженерам осознанно подходить к вопросам ответственности и справедливости при проектировании технологий, а знание правовых инструментов обеспечивает понимание норм регулирования в области высоких технологий, защиты данных, авторского права и трудового законодательства. В целом сложилось общее мнение, что социальные и гуманитарные науки способствуют становлению личности студента и помогают будущему инженеру лучше понимать глобальный контекст и вызовы. Основной дискурс на эту тему разворачивался в русле обсуждения формирования «мягких навыков», значения социального капитала в профессиональном становлении будущих специалистов, в то время как роль дисциплин социогуманитарного цикла более осмысливалась в утилитарной плоскости [Гуманитаризация инженерного образования, 2022]. Дальнейшая модернизация структуры и содержания подготовки будущих специалистов, и инженерных кадров в том числе, вылилась в появление модифицированной версии Стандартов в 2022 г. В то же время представленные в них универсальные компетенции вызвали неоднозначную реакцию среди экспертов и преподавателей вузов. Несмотря на тот факт, что в Стандартах больше внимания стало уделяться универсальным и метапрофессиональным компетенциям — таким как критическое мышление, лидерство, командная работа, экологическое сознание — и в целом повысилось их значение в

подготовке будущих инженеров, эксперты отмечают недостаточную четкость и однозначность их формулировок, когда термины, используемые в их описании, часто расплывчаты и допускают различные интерпретации. Важным пунктом критики также выступало несоответствие универсальных компетенций реальным требованиям рынка труда. Многие эксперты указывали на то, что перечень предложенных компетенций не полно отражает потребности современной экономики и бизнеса [Сагитов, 2024].

С одной стороны, такие изменения привели к росту внимания к интеграции гуманитарных знаний в систему инженерной подготовки, так как позволяли заострить внимание на одной из главных целей высшего образования в целом — на воспитании будущих инженеров-специалистов в духе гражданственности и подготовки к активному и осознанному участию в жизни общества. С другой стороны, при освоении этих компетенций система образования столкнулась с серьезным инерционным фактором: освоение универсальных компетенций воспринималось обучающимися как нечто второстепенное и ненужное, а в ходе обучения предпочтение отдается узкопрофильным дисциплинам как якобы более важным для будущей карьеры. Причина такой позиции кроется в отсутствии понимания ценности приобретаемых навыков и их влияния на успех в профессиональном плане [Макарова, 2023].

Эти обстоятельства актуализировали обсуждение роли социогуманитарных дисциплин в системе современной подготовки кадров и инженеров, прежде всего, как фундаментального ресурса современного общественного развития и необходимости достижения технологического лидерства. Появляется все больше публикаций, в которых общей целью дисциплин социально-гуманитарного цикла все чаще артикулируется необходимость формирования целостного мировоззрения студентов на основе представления о мире как о многогранном пространстве [Данилкова, Хандогин, 2023], рассматривается возросшая роль социально-гуманитарных дисциплин в формировании профессиональной культуры и значимых профессиональных качеств инженера [Данилаев, Маливанов, 2024], на высшем политическом уровне заявлено о необходимости усиления воспитательной составляющей в ходе обучения будущего инженера³, анализируются закономерности усиления гуманитарного фокуса инженерного мышления в процессе происходящих технологических изменений [Шейнбаум, 2023]. И именно для этих целей в обязательные для реализации программы подготовки специалистов включена философия, увеличены часы на изучение истории России. В соответствии с поручением Президента РФ В.В. Путина в учебные программы вузов включена еще одна обязательная дисциплина — «Основы российской государственности», целью которой является формирование у будущих специалистов системы знаний, навыков, ценностей, правил и норм поведения, связанных с осознанием принадлежности к российскому обществу, развитие чувства патриотизма и гражданственности, формирование духовно-нравственного и культурного фундамента развитой и цельной личности, осознающей особенности исторического пути российского государства, самобытность его политической ор-

³ В Политехе прошло заседание Координационного совета Минобрнауки России по области образования «Инженерное дело, технологии и технические науки» // spbssk.ru. Режим доступа: <https://spbssk.ru/v-politehe-proshlo-zasedanie-koordinacionnogo-soveta-minobrnauki-rossii-po-oblasti-obrazovaniya-inzhenernoe-delo-tehnologii-i-tehnicheskie-nauki/> (дата обращения: 09.07.2025).

ганизации и сопряжение индивидуального достоинства и успеха с общественным прогрессом и политической стабильностью своей родины⁴.

Можно констатировать, что в России наметился разворот в сторону формирования собственных национальных принципов организации высшего образования в целом и инженерного в частности. Ожидаемый переход к новой модели высшего образования в 2027 г. задает стратегические ориентиры для развития образовательной системы, в особенности инженерной подготовки. Ключевыми направлениями реформы становятся усиление фундаментальной подготовки и наукоориентированности, что предполагает подготовку инженерных кадров, способных к работе в области высоких технологий и инноваций⁵. Одновременно актуализируется практико-ориентированный подход, реализуемый через внедрение образовательных моделей типа CDIO («Придумывай — Разрабатывай — Внедряй — Управляй»). В качестве сквозных элементов выделяется развитие компетенций, необходимых для успешной профессиональной деятельности и личностного роста, — цифровых компетенций и «мягких навыков» (командная работа, управление проектами, лидерство), обеспечивающих адаптацию выпускников вузов к глобальным вызовам и формирование общечеловеческих ценностей, гражданской ответственности, уважения к культурному наследию и традициям народов России. В этом случае интеграция социально-гуманитарного цикла дисциплин в систему подготовки специалистов позволит сформировать у будущих инженеров способность к рефлексии над широким контекстом своей деятельности, позволяющей эффективно действовать в системе «человек — техника — социум», где значимо влияние и валентность именно человеческого потенциала.

Перечисленные выше обстоятельства, на наш взгляд, активно формируют общественный заказ на социальную оценку техники и технологий и на необходимость включения вышеупомянутых знаний, умений, навыков в модель компетенций российского инженера-специалиста, выходящего на рынок труда в современном высокотехнологическом и динамичном общественном пространстве.

Социальная рефлексия как важная компетенция современного инженера

Как уже отмечалось, трансформационные процессы, разворачивающиеся в современном мире, кардинально меняют роль инженера в обществе: он перестает быть исключительно исполнителем технических задач и выступает в качестве социального актора, чьи решения формируют не только материальные артефакты, но и новые режимы взаимодействия между человеком, природой и технологией.

Современный технический специалист должен быть способен к оперативной адаптации к меняющимся условиям, обладать возможностями осваивать большие

⁴ С 1 сентября запущен курс «Основы российской государственности» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://minobrnauki.gov.ru/press-center/news/novosti-ministerstva/72464/> (дата обращения: 09.07.2025).

⁵ КОНТЕКСТ | Новая система высшего образования в России: причины, суть и перспективы [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://imho.press/novaja-sistema-vysshego-obrazovaniya-v-rossii-prichiny-sut-i-perspektivy/> (дата обращения: 09.07.2025).

объемы информации, глубоко разбираться в своей профессиональной области и применять полученные в вузе знания для решения задач, с которыми он ранее не сталкивался. Кроме того, он должен быть готов к поиску нестандартных решений в инновационной практике и демонстрировать высокий уровень социальной и психологической зрелости, а также личной ответственности. Исследователи подчеркивают объективную необходимость наличия в компетентном профиле современного профессионала особого междисциплинарного ядра, связанного прежде всего с философско-смысловым постижением новой природы техники и технологий, с необходимостью оценки последствий и рисков развития общества инноваций как среды обитания человека, навязывающей ему средовые архетипы, режимы и модели функционирования, эстетические образы, обозначая, что именно эти аспекты и будут в недалеком будущем определять успешность любого специалиста, в том числе инженера, на современном рынке труда [Гаранина, 2022].

В этом контексте социальная рефлексия становится необходимой составляющей инженерной компетентности и необходимым условием обеспечения ответственного инновационного развития. Под социальной рефлексией понимается способность к критическому осмыслению влияния технических решений на общественные процессы, распределение рисков, устойчивость окружающей среды и сохранение человеческой агентности.

В российском исследовательском поле эта проблематика получила теоретическое осмысление в рамках вопросов институционализации социальной оценки техники и технологий (ТА/RRI), однако ее имплементация в образовательные практики подготовки инженеров остается недостаточно проработанной [Середкина, 2021].

Как правило, дискуссии ведутся вне рамок компетентностного подхода, что ограничивает их практическую применимость в высшем образовании. Между тем именно компетенция социальной рефлексии — понимаемая как способность технического специалиста критически оценивать социальные, этические и экологические последствия своей деятельности, прогнозировать риски и учитывать влияние технологий на человека и общество — может стать основой для конструктивного внедрения соответствующих знаний и навыков в инженерную подготовку.

Содержательно эта компетенция осмысливается специалистами как композиция нескольких ключевых компонентов [Горохов, Грунвальд, 2011; Грунвальд, Ефременко, 2021].

Во-первых, это понимание сложности современных социотехнических систем, состоящих из множества взаимодополняющих, конкурирующих или гомологичных элементов. Инженер с развитой социальной рефлексией способен видеть, как его проект вписывается в этот многомерный контекст, а не рассматривает его изолированно.

Во-вторых, это осознание того, что технические решения формируют новые среды социального взаимодействия — в том числе цифровые и виртуальные, порождающие «искусственную социальность». Это требует от инженера способности прогнозировать, как его разработки изменят характер человеческого общения и социальных отношений, особенно в условиях, когда технологии сами становятся средой, определяющей эти взаимодействия.

В целом социальная рефлексия должна способствовать переосмыслению инженерной деятельности как части процесса социальной адаптации техники, в рамках

которого социальное входит внутрь инженерной деятельности. В эпоху формирования технoчелoвеческой цивилизации такая компетенция перестает быть вспомогательной и становится центральным элементом профессиональной идентичности инженера, обеспечивающим устойчивое и ответственное развитие общества в глобальном контексте.

Заключение

Проведенный анализ современных тенденций реформирования инженерного образования позволил обозначить ключевой вектор трансформации — усиление гуманитарной составляющей инженерной подготовки. Интеграция социально-гуманитарных дисциплин в систему подготовки будущих инженеров перестала быть маргинальной практикой и превратилась в устойчивый глобальный тренд, отражающий осознание необходимости формирования у будущих специалистов не только технической, но и социальной ответственности. Однако реализация этого тренда в разных странах носит дифференцированный характер, что обусловлено спецификой национальных образовательных стратегий, экономическими приоритетами и, что особенно важно, историко-культурными традициями. Эти факторы определяют как содержание, так и методологию включения гуманитарных знаний в инженерное образование, формируя уникальные национальные модели реформ.

В целом современное инженерное образование все больше ориентируется на подготовку специалистов, способных не только разрабатывать технологии, но и осмысливать их место в обществе, прогнозировать социальные последствия внедрения технических решений и участвовать в диалоге с различными заинтересованными сторонами. Для эффективного отражения этой потребности в образовательных стандартах предлагается включить в состав универсальных компетенций, формируемых в рамках нового Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) по инженерным направлениям, новую компетенцию — «социально-техническую рефлексию».

Под социально-технической рефлексией понимается способность инженера критически анализировать взаимосвязь технологических решений и социальных процессов, оценивать этические, экологические и социальные издержки инженерной деятельности, а также осознавать свою профессиональную роль в контексте устойчивого развития общества. Формирование такой компетенции позволит систематизировать усилия по гуманизации инженерного образования и обеспечить подготовку специалистов, способных отвечать на вызовы сложного, технологически насыщенного и социально неоднозначного будущего.

Обозначенные обстоятельства акцентируют внимание на важной проблеме современного этапа реформирования российского высшего технического образования — необходимости активации в ней гуманитарной и социально-научной составляющей, соответствующей требованиям эпохи цифровой трансформации и глобальных технологических изменений. Однако полноценное развитие инженерного потенциала возможно при условии системной интеграции социальной рефлексии в компетентностный профиль современного технического специалиста. Только сбалансированное сочетание технических знаний и гуманитарной культуры позволит обеспечить сохранение позиций России как технологического лидера.

Литература

Андреев А.А. Гуманитарный цикл в техническом вузе и интеллектуальные среды // Высшее образование в России. 2015. № 1. С. 30–36.

Багдасарян Н.Г., Баева Л.В., Гаврилина Е.А. [и др.]. Социально-технологический дискурс в теориях и практиках цифрового тренда. М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2022. 167 с.

Бондаренко Н.В., Варламова Т.А., Гохберг Л.М. [и др.]. Индикаторы образования: 2023: статистический сборник. М.: НИУ ВШЭ, 2023. 432 с.

Василенко И.А. Сингапур. Свет и тени азиатской «Кремниевой долины» // Перспективы. Электронный журнал. 2018. № 1 (13). URL: https://www.perspektivy.info/oikumena/azia/singapur_svet_i_teni_aziatsoj_kremnijevoj_doliny_2018-03-26.htm (дата обращения: 28.06.2025).

Васильева В.Д. Социально-гуманитарные дисциплины инженерной подготовки в аспекте ФГОС ВО 3++ // Высшее образование в России. 2019. Т. 28. № 4. С. 111–119. DOI: 10.31992/0869-3617-2019-28-4-111-119.

Васюхин О.В. Проблемы развития социально-гуманитарного образования в технических вузах современной России // Фундаментальные исследования. 2014. № 12-6. С. 1270–1274. Режим доступа: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=36315> (дата обращения: 09.07.2025).

Галкина А.Д., Никольский В.С. «Воспитание чувства долга и ответственности перед обществом»: специфика подхода «обучение служением» в Китае // Высшее образование в России. 2024. Т. 33. № 3. С. 141–160. DOI: 10.31992/0869-3617-2024-33-3-141-161.

Гаранина О.Д. Социальная ответственность инженера в современном обществе // The Scientific Heritage. 2022. № 83-4 (83). С. 60–62. DOI: 10.24412/9215-0365-2022-83-4-60-62. EDN LIGNCR.

Горохов В.Г., Грунвальд А. Каждая инновация имеет социальный характер (Социальная оценка техники как прикладная философия техники) // Высшее образование в России. 2011. № 5. С. 135–145. EDN NUPPKB.

Грунвальд А., Ефременко Д.В. Цифровая трансформация и социальная оценка техники // Философия науки и техники. 2021. Т. 26. № 2. С. 36–51. DOI: 10.21146/2413-9084-2021-26-2-36-51.

Гуманитаризация инженерного образования: методологические основы и практика — 2022: материалы III Международной научно-практической конференции (Тюмень, 26–27 мая 2022 г.): В 2 т. Т. 1 / Отв. ред. Л.Л. Мехришвили. Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2022. 532 с. EDN PVWNAO.

Данилаев Д.П., Маливанов Н.Н. Воспитание профессионально значимых качеств в системе инженерного образования // Высшее образование в России. 2024. Т. 33. № 1. С. 87–105. DOI: 10.31992/0869-3617-2024-33-1-87-105.

Данилкова М.П., Хандогин Р.В. Специфика гуманитаризации инженерного образования: анализ представлений и запросов студентов технических специальностей // Перспективы науки и образования. 2023. № 6 (66). С. 47–66. DOI: 10.32744/pse.2023.6.3.

Днепров Э.Д. Новейшая политическая история российского образования: опыт и уроки. 2-е изд., доп. М.: Мариос, 2011. 456 с.

Зотова Е.С., Сухина Т.С. Эпоха отмены и бремя гуманитарного безвременья // Научные исследования экономического факультета. Электронный журнал. 2022. № 4 (46). С. 88–97. DOI: 10.38050/2078-3809-2022-14-4-85-97.

Калиева С.А., Садыков И.М. Методы и инструменты повышения конкурентоспособности национальных кадров: зарубежный опыт // Большая Евразия: развитие, безопасность, сотрудничество. 2022. № 5-1. С. 862–864.

Макарова М.Н. Самооценка освоения универсальных компетенций в условиях модернизации российского высшего образования // Вестник Удмуртского ун-та. Сер. «Философия.

Психология. Педагогика». 2023. № 2. С. 151–161. DOI: 10.35634/2412-9550-2023-33-2-151-161.

Мансуров В.А., Семенова А.В. Образ современного российского инженера: опыт контент-анализа научных публикаций // Социологические исследования. 2022. № 3. С. 83–89. DOI: 10.31857/S013216250014313-7. EDN PJBRKK.

Микешин М.И. Обоснование необходимости курсов философии в американских технических вузах // Записки Горного института. 2010. Т. 187. С. 190–193.

Сагитов Е.Б. Универсальные компетенции студентов: рынок труда vs высшее образование // Университетское управление: практика и анализ. 2024. Т. 28. № 3. С. 56–67. DOI: 10.15826/umpra.2024.03.025.

Семенова В.В. Человеческий капитал как основа инновационного развития // Друкеровский вестник. 2023. № 5. С. 19–26. DOI: 10.17213/2312-6469-2023-5-19-26.

Середкина Е.В. Оценка технологий: история становления, эволюция, новые вызовы // Социально-гуманитарные знания. 2021. № 4. С. 202–211. DOI: 10.34823/SGZ.2021.4.51632.

Шейнбаум В.С. Инженерная деятельность в контексте гуманитарного мышления // Высшее образование в России. 2023. Т. 32. № 8–9. С. 89–109. DOI: 10.31992/0869-3617-2023-32-8-9-89-109.

Чжаомин Ч. Реформирование системы образования в Китае // Гуманитарный вектор. Сер.: Педагогика, психология. 2010. Т. 1. С. 61–69. EDN LMCMTX.

Del Luz C., Morán-Bravo H.M., De Sampedro-Poblano R., Osorio-Gómez G., Herrera-Sánchez J. Higher Education in a Scheme of Social Responsibility towards the Change of Paradigm // European Journal of Sustainable Development. 2019. Vol. 8. No. 6. P. 20–28. DOI: 10.35429/EJS.2019.11.6.20.28.

Didier C. Engineering Ethics at the Catholic University of Lille (France): Research and Teaching in a European Context // European Journal of Engineering Education. 2000. Vol. 25. No. 4. P. 325–335. DOI: 10.1080/03043790050200368.

Frigo G., Marthaler F., Albers A., Ott S., Hillerbrand R. Training Responsible Engineers. Phronesis and the Role of Virtues in Teaching Engineering Ethics // Australasian Journal of Engineering Education. 2021. Vol. 26. No. 1. P. 25–37. DOI: 10.1080/22054952.2021.1889086.

Leydens J., Lucena J. Engineering Justice: Transforming Engineering Education and Practice. Wiley, 2017. 304 p. DOI: 10.1002/9781118757369.

Lin J. The Construction of China's New Engineering Disciplines for the Future // Tsinghua Journal of Education. 2017. Vol. 38. No. 2. P. 26–35.

Ministry of Education Singapore. “Transforming Education through Technology” Masterplan 2030. 2023. Available at: <https://www.moe.gov.sg/education-in-sg/educational-technology-journey/edtech-masterplan> (date accessed: 20.07.2025).

Contemporary Trends in Reforming Engineering Education: Strategic Priorities and Social and Humanitarian Context

OKSANA N. SUBOCHEVA

Bauman Moscow State Technical University,
Moscow, Russia;
e-mail: subochevaon@bmstu.ru

ELENA A. GAVRILINA

Institute of Scientific Information for Social Sciences
of the Russian Academy of Science (INION RAN),
Moscow, Russia;
e-mail: gavrulina@inion.ru

NADEZHDA V. OPLETINA

Bauman Moscow State Technical University,
Moscow, Russia;
e-mail: opletinanv@bmstu.ru

The article examines global trends in the reform of engineering education in the 21st century. Through a systematic analysis of scholarly literature, qualitative content analysis, and case studies, the author identifies a universal global trend: the humanization of engineering training through the integration of social sciences and humanities. It is established that the implementation of this trend varies across national historical, cultural, and institutional contexts, resulting in diversified models of reform. The Russian reform practices are analyzed within the framework of the study.

A key outcome of the research is the proposal to introduce a new universal competency into educational standards — “socio-technical reflection.” This is defined as a technical specialist’s ability to critically assess the social, ethical, and environmental consequences of engineering activities, forecast risks, and account for the impact of technology on society. The study substantiates the necessity of cultivating this competency as a prerequisite for training socially responsible engineers capable of ensuring sustainable development and technological leadership in a complex society.

Keywords: engineering education, technological leadership, competency model of a modern technical specialist, humanization of engineering education, universal competencies, socio-technical reflection.

References

Andreev, A.A. (2015). Gumanitarnyy tsikl v tekhnicheskoy vuzovskoy i intellektual'noy sredy [The humanities cycle in a technical university and intellectual environments], *Vysshneye obrazovaniye v Rossii*, no. 1, 30–36 (in Russian).

Bagdasar'yan, N.G., Baeva, L.V., Gavrilina, E.A. [et al.] (2022). *Sotsial'no-tekhnologicheskii diskurs v teoriyakh i praktikakh tsifrovogo trenda* [Socio-technological discourse in theories and practices of the digital trend], Moskva: MGTU im. N.E. Baumana (in Russian). EDN HXJPBM.

Bondarenko, N.V., Varlamova, T.A., Gokhberg, L.M. [et al.] (2023). *Indikatory obrazovaniya: 2023: statisticheskiy sbornik* [Education indicators: 2023: Statistical collection], Moskva: NIU VSHe (in Russian).

Del Luz, C., Morán-Bravo, H.M., De Sampedro-Poblano, R., Osorio-Gómez, G., Herrera-Sánchez, J. (2019). Higher Education in a Scheme of Social Responsibility towards the Change of Paradigm, *European Journal of Sustainable Development*, 8 (6), 20–28. DOI: 10.35429/EJS.2019.11.6.20.28.

Danilaev, D.P., Malivanov, N.N. (2024). Vospitaniye professional'no znachimykh kachestv v sisteme inzhenernogo obrazovaniya [Fostering professionally significant qualities in the system of engineering education], *Vysshyeye obrazovaniye v Rossii*, 33 (1), 87–105 (in Russian). DOI: 10.31992/0869-3617-2024-33-1-87-105.

Danilkova, M.P., Khandogin, R.V. (2023). Spetsifika gumanitarizatsii inzhenernogo obrazovaniya: analiz predstavleniy i zaprosov studentov tekhnicheskikh spetsial'nostey [The specifics of the humanization of engineering education: An analysis of the perceptions and demands of technical students], *Perspektivy nauki i obrazovaniya*, no. 6 (66), 47–66 (in Russian). DOI: 10.32744/pse.2023.6.3.

Dneprov, E.D. (2011). *Noveyshaya politicheskaya istoriya rossiyskogo obrazovaniya: opyt i uroki* [The recent political history of Russian education: Experience and lessons], 2nd ed., add., Moskva: Marios (in Russian).

Frigo, G., Marthaler, F., Albers, A., Ott, S., Hillerbrand, R. (2021). Training Responsible Engineers. Phronesis and the Role of Virtues in Teaching Engineering Ethics, *Australasian Journal of Engineering Education*, 26 (1), 25–37. DOI: 10.1080/22054952.2021.1889086.

Galkina, A.D., Nikol'skii, V.S. (2024). “Vospitaniye chuvstva dolga i otvetstvennosti pered obshchestvom”: spetsifika podkhoda “obucheniye sluzheniyem” v Kitaye [“Cultivating a sense of duty and responsibility to society”: The specifics of the service-learning approach in China], *Vysshyeye obrazovaniye v Rossii*, 33 (3), 141–160 (in Russian). DOI: 10.31992/0869-3617-2024-33-3-141-161.

Garanina, O.D. (2022). Sotsial'naya otvetstvennost' inzhenera v sovremennom obshchestve [Social responsibility of an engineer in modern society], *The Scientific Heritage*, no. 83-4 (83), 60–62 (in Russian). DOI: 10.24412/9215-0365-2022-83-4-60-62. EDN LIGNCR.

Gorokhov, V.G., Grunval'd, A. (2011). Kazhdaya innovatsiya imeyet sotsial'nyy kharakter (Sotsial'naya otsenka tekhniki kak prikladnaya filosofiya tekhniki) [Every innovation has a social character (Technology assessment as applied philosophy of technology)], *Vysshyeye obrazovaniye v Rossii*, no. 5, 135–145 (in Russian). EDN NUPKIB.

Grunval'd, A., Efremenko, D.V. (2021). Tsifrovaya transformatsiya i sotsial'naya otsenka tekhniki [Digital transformation and technology assessment], *Filosofiya nauki i tekhniki*, 26 (2), 36–51 (in Russian). DOI: 10.21146/2413-9084-2021-26-2-36-51.

Mekhrishvili, L.L. (Ed.) (2022). *Gumanitarizatsiya (2022) inzhenernogo obrazovaniya: metodologicheskiye osnovy i praktika — 2022: materialy III Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii (Tyumen', 26–27 maya 2022 g.)* [Humanitization of engineering education: Methodological foundations and practice — 2022: Proceedings of the III International Scientific and Practical Conference (Tyumen, May 26–27, 2022)], in 2 vols., vol. 1, Tyumen': Tyumenskiy industrial'nyy universitet (in Russian). EDN PVWNAO.

Herkert, J.R. (2005). Ways of Thinking about and Teaching Ethical Problem Solving: Microethics and Macroethics in Engineering, *Science and Engineering Ethics*, 11 (3), 373–385. DOI: 10.1007/s11948-005-0006-3.

Kalieva, S.A., Sadykov, I.M. (2022). Metody i instrument povysheniya konkurentosposobnosti natsional'nykh kadrov: zarubezhnyy opyt [Methods and tools for improving the competitiveness of national personnel: Foreign experience], *Bol'shaya Evraziya: razvitiye, bezopasnost', sotrudnichestvo*, no. 5-1, 862–864 (in Russian).

Leydens, J., Lucena, J. (2017). *Engineering Justice: Transforming Engineering Education and Practice*, Wiley. DOI:10.1002/9781118757369.

Lin, J. (2017). The Construction of China's New Engineering Disciplines for the Future, *Tsinghua Journal of Education*, 38 (2), 26–35.

Makarova, M.N. (2023). Samootsenka osvoyeniya universal'nykh kompetentsiy v usloviyakh modernizatsii rossiyskogo vysshego obrazovaniya [Self-assessment of universal competencies development in the context of Russian higher education modernization], *Vestnik Udmurtskogo universiteta. Ser. "Filosofiya. Psikhologiya. Pedagogika"*, 33 (2), 151–161 (in Russian). DOI: 10.35634/2412-9550-2023-33-2-151-161.

Mansurov, V.A., Semenova, A.V. (2022). Obraz sovremennogo rossiyskogo inzhenera: opyt kontent-analiza nauchnykh publikatsiy [The image of the modern Russian engineer: A content analysis of scientific publications], *Sotsiologicheskiye issledovaniya*, no. 3, 83–89 (in Russian). DOI: 10.31857/S013216250014313-7. EDN PJBRKK.

Mikeshin, M.I. (2010). Obosnovaniye neobkhodimosti kursov filosofii v amerikanskikh tekhnicheskikh vuzakh [Justification for the necessity of philosophy courses in American technical universities], *Zapiski Gornogo instituta*, no. 187, 190–193 (in Russian).

Ministry of Education Singapore (2023). "Transforming Education through Technology" Masterplan 2030. Available at: <https://www.moe.gov.sg/education-in-sg/educational-technology-journey/edtech-masterplan> (date accessed: 10.06.2025).

Sagitov, E.B. (2024). Universal'nyye kompetentsii studentov: rynek truda vs vyssheye obrazovaniye [Students' universal competencies: Labor market vs. higher education], *Universitetskoye upravleniye: praktika i analiz*, 28 (3), 56–67 (in Russian). DOI: 10.15826/umpa.2024.03.025.

Semenova, V.V. (2023). Chelovecheskiy kapital kak osnova innovatsionnogo razvitiya [Human capital as the basis for innovative development], *Drukerovskiy vestnik*, no. 5, 19–26 (in Russian). DOI: 10.17213/2312-6469-2023-5-19-26.

Seredkina, E.V. (2021). Otsenka tekhnologii: istoriya stanovleniya, evolyutsiya, novyye vyzovy [Technology assessment: History of formation, evolution, new challenges], *Sotsial'no-gumanitarnyye znaniya*, no. 4, 202–211 (in Russian). DOI: 10.34823/SGZ.2021.4.51632.

Toporkova, O.V. (2020). O soderzhanii programm vysshego tekhnicheskogo obrazovaniya za rubezhom: sovremennyye tendentsii (obzor) [On the content of higher technical education programs abroad: Current trends (review)], *Vyssheye obrazovaniye v Rossii*, 29 (3), 153–167 (in Russian). DOI: 10.31992/0869-3617-2020-29-3-153-167.

Vasilenko, I.A. (2018). Singapur. Svet i teni aziatskoy "Kremniyevoj doliny" [Singapore. Light and shadows of the Asian "Silicon Valley"], *Perspektivy. Elektronnyy zhurnal*, no. 1 (13). Available at: https://www.perspektivy.info/oikumena/azia/singapur_svet_i_teni_aziatskoj_kremniyevoj_doliny_2018-03-26.htm (date accessed: 14.07.2025) (in Russian).

Vasil'eva, V.D. (2019). Sotsial'no-gumanitarnyye distsipliny inzhenernoy podgotovki v aspekte FGOS VO 3++ [Social and humanitarian disciplines of engineering training in the context of the Federal State Educational Standard 3++], *Vyssheye obrazovaniye v Rossii*, 28 (4), 111–119 (in Russian). DOI: 10.31992/0869-3617-2019-28-4-111-119.

Vasiukhin, O.V. (2014). Problemy razvitiya sotsial'no-gumanitarnogo obrazovaniya v tekhnicheskikh vuzakh sovremennoy Rossii [Problems of developing social and humanitarian education in technical universities of modern Russia], *Fundamental'nyye issledovaniya*, no. 12-6, 1270–1274 (in Russian). Available at: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=36315> (date accessed: 25.06.2025).

Sheinbaum, V.S. (2023). Inzhenernaya deyatel'nost' v kontekste gumanitarnogo myshleniya [Engineering activity in the context of humanitarian thinking], *Vyssheye obrazovaniye v Rossii*, 32 (8–9), 89–109 (in Russian). DOI: 10.31992/0869-3617-2023-32-8-9-89-109.

Zhaoming, Ch. (2010). Reformirovaniye sistemy obrazovaniya v Kitae [Reforming the education system in China], *Gumanitarnyy vektor. Ser.: Pedagogika, psikhologiya*, no. 1, 61–69 (in Russian). EDN LMCMTX.

Zotova, E.S., Sukhina, T.S. (2022). Epokha otmeny i bremya gumanitarnogo bezvremen'ya [The era of cancellation and the burden of humanitarian timelessness], *Nauchnyye issledovaniya ekonomicheskogo fakul'teta. Elektronnyy zhurnal*, 14 (4), 88–97 (in Russian). DOI: 10.38050/2078-3809-2022-14-4-85-97.